

モズクのCO₂吸収量 算定根拠

TOPPANデジタル株式会社

事業開発センター

ボーダレスイノベーション本部

沖縄サテライトオフィス

モズクCO2吸収量試算方法

●JBEの手引きの式2-1を用いて算出した

■養殖藻場※を対象に算定する場合

【式 2-1】 養殖施設の面積で算定する場合

CO₂ 吸収量

=養殖施設の面積 × 単位面積当たりの湿重量 × 藻場の CO₂ 換算ブルーカーボン残存率

=養殖面積 × [{(水揚量+残置面積×単位面積当たりの残置量)/養殖面積} × (1-含水率) × 炭素含有率
× P/B 比[§] × 44/12 × (残存率①[※] + 残存率②[※])
- (水揚量/養殖面積) × (1-含水率) × 炭素含有率 × 44/12 × 残存率①[※]]
× 生態系全体への変換係数[※]

- ⇒ 「単位面積当たりの湿重量」は、4.2.3 単位面積当たりの湿重量の把握方法 参照 (p.33)
- ⇒ 「含水率・P/B 比[§]・炭素含有率」は、4.3.1 (2) 含水率・P/B 比・ 参照 (p.39)
- ⇒ 「残存率」は、4.3.1 (4) 残存率参照 (p.41) ※残存率① (藻体残存率)、残存率② (DOC[§]/藻体比×RDOC[§])
- ⇒ 「生態系全体への変換係数」は、1 を使用 (付着藻類の状況により 1 以上)

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
養殖面積 (ha)	2022年度 水揚げ量 (t)	残置面積	単位面積 当たりの 残置量	含水率	炭素含有 率	P/B比	CO2分子 量比 (44/12)	残存率①	残存率②	変換係数
600	6309	0	0	0.929	0.133	1.8	3.67	0.0472	0.0279	1

画像解析による推定値

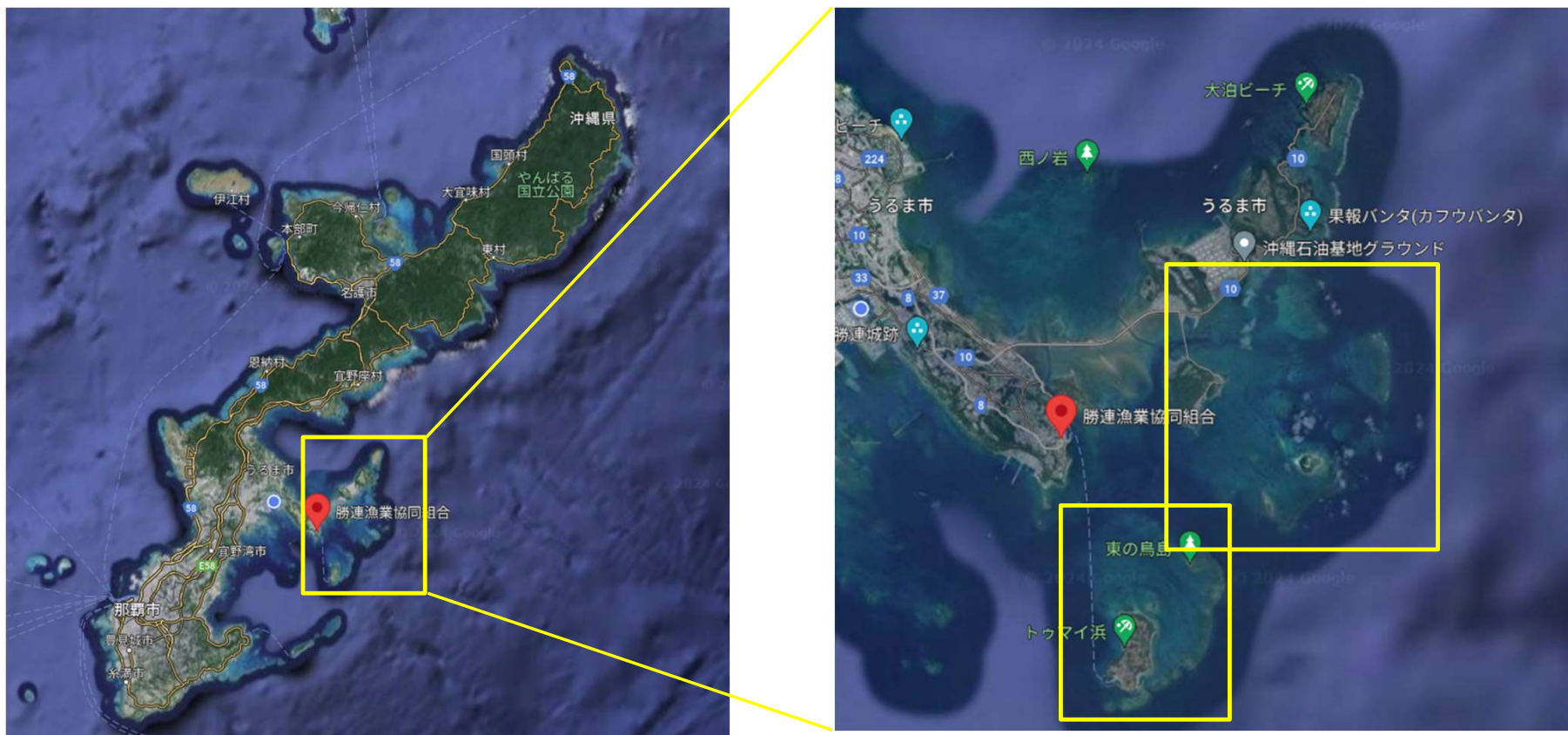
実測値

文献値

JBE手引き : https://www.blueeconomy.jp/wp-content/uploads/jbc2024/20240312_J-BlueCredit_Guideline_v.2.4.pdf

対象範囲

●沖縄県うるま市勝連地域



出典：google mapより

面積推定

● 推定方法

Google earth engineを用いて衛星画像を取得し、藻場をとらえる可視光のスペクトルから藻場を抽出しモズク漁場面積を算定した。

2021年度：493ha
(2022年2月28日撮影)



2022年度：509ha
(2023年4月11日撮影)



2023年度：539ha
(2024年3月21日撮影)



※勝連漁協の漁業権の範囲を測定。

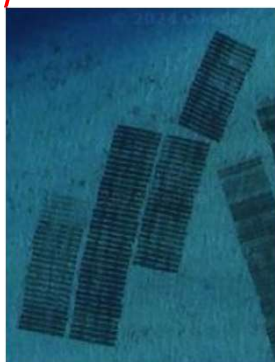
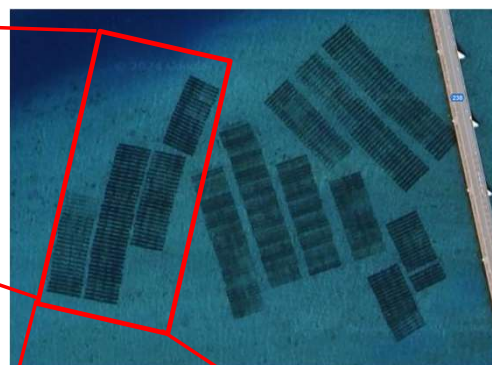
※漁協申告値：690haと比較しても過大ではないことを確認した。

面積推定の精度検証

既知の面積から画像解析の精度を検証した。

網の枚数まで鮮明に見える場所を選択

画像解析結果



網100枚

モズク網1枚 : 30m²

$30\text{m}^2 \times 100 = 3,000\text{m}^2$
= 0.3ha



藻場の面積(ヘクタール) :
0.26013814697265625

$0.26\text{ ha} / 0.3\text{ ha} \times 100 = 86.7\%$

精度は87%程度である。

水産庁の市町村別海面漁業生産統計調査結果

● うるま市モズク収穫量の直近5年平均

年度	うるま市モズク収穫量（t）
2014	5,965
2015	6,129
2016	7,491
2017	8,574
2018	8,833
平均	7,398

※水産庁の市町村別海面漁業生産統計調査は2018年で廃止となっているため、2018年までの直近5年平均とした。

含水率

TOPPAN

添付資料③

● 測定方法

水分計（OHAUS社製 MB-120）を用いて測定した。



水分量の平均値： $91.35 \pm 0.82\%$ (mean \pm S.D, n =114)

※2024年3月～5月測定

モズク水揚げに毎日立ち会い、水分量を測定

文献値（92.9%）と比較しても過大でないことを確認した。

種類	海域	含水比 (%)	備考	文献
<i>C. okamuranus</i> Tokida	沖縄県南城市	95	1,2月	収穫時期の異なるオキナワモズク (<i>Cladosiphon okamuranus</i> Tokida) に含まれるフコイダン含量の変動と構造の変化, 辻 et al, 応用糖質科学：日本応用糖質科学会誌, 2013 年 3 巻 4 号 p. 248-252
		93.8	3月	
		92.2	5月	
<i>C. okamuranus</i>		93.2	2018 young	The Cell Wall Characterization of Brown Alga <i>Cladosiphon okamuranus</i> during Growth, Miwa et al. , Plants 2023, 12(18), 3274; https://doi.org/10.3390/plants12183274
<i>C. okamuranus</i>		92.9	2019 young	
<i>C. okamuranus</i>		91.4	2018 old	
<i>C. okamuranus</i>		91.9	2018 young	
平均		92.9		

炭素含有率

● 推定方法

文献値より引用。

炭素含有率：13.3%

種類	海域	炭素含有率（%）	備考	文献
<i>C. okamuranus</i>	沖縄県本部町	13.3	2021.1-2021.4	Variability in the Net Ecosystem Productivity (NEP) of Seaweed Farms, Sato <i>et al.</i> , 2022, Frontier Marine Science

P/B比

● 推定方法

モズクの既報がないため、最小値の1を採用。

表1 藻場の年間純生産量、最大現存量とP/B比

構成種名	海 域	水深 (m)	年間純生産量 (P) (kg・m ⁻² ・y ⁻¹)	最大現存量 (B) (kg・m ⁻²)	P/B	文 献
マコンブ	宮城県女川湾	1~2	1.27(dw.)	0.83(dw.)	1.5	中脇ら, 2001
オニコンブ	北海道羅臼	2~4	85.6(w.w.)	37.3(w.w.)	2.3	名畑・酒井, 1996
ホソメコンブ	岩手県門之浜湾	3~5	63.2~206.3(w.w.)	42.1~92.2(w.w.)	1.5~2.3	武蔵ら, 1993
ワカメ	岩手県門之浜湾	記載なし	60.9~92.1(w.w.)	47.8~75.8(w.w.)	1.2~1.4	中井ら, 1993
アントクメ	東京都伊豆大島	7	1.03(dw.)	0.93(dw.)	1.1	駒澤ら, 2017
アラメ	宮城県松島湾	2~4	20(w.w.)	15~20(w.w.)	1.0~1.3	吉田, 1970
サガラメ	愛知県知多半島	1	5.23(dw.)	2.21(dw.)	2.4	蒲原ら, 2009
カジメ	静岡県下田	5	2.9(dw.)	3.0(dw.)	1.0	Yokohama <i>et al.</i> , 1987
カジメ	高知県土佐湾	6~7	2.73(dw.)	2.57(dw.)	1.1	富永ら, 2004
クロメ	長崎県杵岐	5~7	2.79~2.88(dw.)	1.53(dw.)	1.8~1.9	八谷ら, 2014
ノコギリモク	京都府養老	2~2.5	2.13(dw.)	1.26(dw.)	1.7	Yatsuya <i>et al.</i> , 2005
ノコギリモク	石川県飯田湾	4~6	8.25(dw.)	7.07(dw.)	1.2	谷口・山田, 1978
ノコギリモク	山口県深川湾	8	1.60(dw.)	1.16(dw.)	1.4	Murase <i>et al.</i> , 2000
ヤツマタモク	京都府養老	2~2.5	2.41(dw.)	1.61(dw.)	1.5	Yatsuya <i>et al.</i> , 2005
ヤツマタモク	石川県飯田湾	4~6	5.53(dw.)	4.02(dw.)	1.4	谷口・山田, 1978
マメタワラ	京都府養老	2~2.5	1.47(dw.)	0.98(dw.)	1.5	Yatsuya <i>et al.</i> , 2005
アカモク	宮城県松島湾	1~5	21.42(w.w.)	19.21(w.w.)	1.1	谷口・山田, 1988
フシスジモク	北海道色丹半島	1	0.95(dw.)	0.90(dw.)	1.1	津田・赤池, 2001
フシスジモク	京都府網野	4~7	1.11(dw.)	0.84(dw.)	1.3	八谷ら, 2007
ヨレモク	京都府舞鶴	1~1.3	4.04(dw.)	2.12(dw.)	1.9	八谷ら, 2007
ヨレモク	京都府養老	2~2.5	1.46(dw.)	1.11(dw.)	1.3	Yatsuya <i>et al.</i> , 2005
ヨレモク	京都府網野	4~5.5	0.71(dw.)	0.49(dw.)	1.4	八谷ら, 2007
エゾノネジモク	宮城県牡鹿半島	1~2	0.90(dw.)	0.81(dw.)	1.1	Agatsuma <i>et al.</i> , 2002
エゾノネジモク	宮城県牡鹿半島	2~3	1.96(dw.)	1.83(dw.)	1.1	村岡・能登谷, 2003
スギモク	秋田県男鹿半島	1~3	10.48(w.w.)	10.35(w.w.)	1.0	中林・谷口, 2002
ジョロモク	京都府養老	2~2.5	1.20(dw.)	0.78(dw.)	1.5	Yatsuya <i>et al.</i> , 2005
ジョロモク	京都府網野	3~4	0.75(dw.)	0.77(dw.)	1.0	八谷ら, 2007
アキヨレモク	京都府舞鶴	0.5~1	3.95(dw.)	3.04(dw.)	1.3	八谷ら, 2007
キレハモク	長崎県見崎	5~6	0.25(dw.)	0.23(dw.)	1.1	村瀬ら, 2017

水産庁 磯焼け対策ガイドライン

https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_gideline/attach/pdf/index-31.pdf

その他

● CO₂分子量比

$$44/12=3.67$$

● 残存率①

文献値：0.0472

(Krause-Jansen&Duarte, 2016, Substantial role of macroalgae in marine carbon sequestration, Nature Geoscienceを参照)

● 残存率②

文献値：0.0279

(J-ブルークレジット申請手引きの養殖藻場小型褐藻類型を採用)

● 生態系全体への変換係数

文献値：1

(浅海域における年間二酸化炭素吸収量の全国推計を参照)

CO₂吸収量試算結果

年度	CO ₂ 吸収量（t-CO ₂ ）
2021年度	7.309
2022年度	7.547
2023年度	7.992

TOPPAN
